

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 3800347 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
F01 L 1/18
F 01 L 1/26

②1 Aktenzeichen: P 38 00 347.3
②2 Anmeldetag: 8. 1. 88
④3 Offenlegungstag: 29. 9. 88

Behördeneigentum

DE 3800347 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
08.01.87 JP P 62-2455 08.01.87 JP P 62-2456

⑦1 Anmelder:
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.
Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B.,
Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Prechtel,
J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000
München

⑦2 Erfinder:
Konno, Tsuneo, Shiki, Saitama, JP; Sugai, Takashi,
Asaka, Saitama, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Ventilbetätigungsverrichtung in einer Brennkraftmaschine

Die Erfindung gibt eine Ventilbetätigungsverrichtung für eine Brennkraftmaschine an, die einen Antriebskipphebel hat, der betriebsmäßig einem Einlaß- oder Auslaßventil zugeordnet ist und der einen freien Kipphebel hat, der von dem Einlaß- oder Auslaßventil lösbar ist. Der Antriebskipphebel und der freie Kipphebel sind einander benachbart angeordnet und sie sind auf wechselseitig unterschiedlichen Betriebsarten gemäß der Drehung der Nockenwelle betreibbar. Gemäß einer bevorzugten Ausbildungsform hat entweder der Antriebskipphebel oder der freie Kipphebel zwei Arme, die miteinander mit einem Arm auf jeder Seite des anderen Kipphebels verbunden sind, um eine ausgeglichene Belastung zu erzielen. Eine wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung ist zwischen dem Antriebskipphebel und dem freien Kipphebel angeordnet, um wahlweise diese miteinander zu verbinden oder voneinander zu trennen, wozu ein Kupplungsbolzen vorgesehen ist, der in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle bewegbar ist.

DE 3800347 A1

1. Ventilbetätigungsvorrichtung in einer Brennkraftmaschine, die ein Paar von Kipphebeln (4, 4'; 4a', 4b'; 5; 5'; 5a, 5b) hat, die schwenkbeweglich an einer Kipphebelwelle (7) angeordnet sind, und die durch unterschiedliche Nocken auf einer Nockenwelle (2) zur Verwirklichung unterschiedlicher Betriebsarten eines Einlaß- oder Auslaßventils (1; 1a, 1b; 1a, 1b, 1c) betätigbar sind, welches betriebsmäßig mit einem der Kipphebel verbunden ist, wobei jeder Kipphebel (4; 4'; 4a', 4b'; 5; 5'; 5a, 5b) einen Abschnitt mit einer Oberfläche hat, die im wesentlichen parallel zu der Fläche des anderen Kipphebels ist und dieser gegenüberliegt, und die eine Kupplungseinrichtung (6, 6a, 6b) in diesen Abschnitten hat, um die Kipphebel miteinander zu verbinden, und die einen Kupplungsbolzen (19) enthält, der in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle (7) bewegbar ist.
2. Ventilbetätigungsvorrichtung in einer Brennkraftmaschine, die einen Antriebskipphebel, der betriebsmäßig mit einem Einlaß- oder Auslaßventil verbunden ist, einen freien Kipphebel, der dem Antriebskipphebel benachbart ist, wobei beide Kipphebel schwenkbeweglich an einer Kipphebelwelle angebracht sind und durch gesonderte Nocken auf einer sich drehenden Nockenwelle schwenkbar sind, um für unterschiedliche Betriebsarten verschwenkt zu werden, und eine Kupplungseinrichtung hat, um die Kipphebel zur wahlweisen Betätigung des Ventils in unterschiedlichen Betriebsarten wahlweise zu verbinden und voneinander zu trennen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verbindungsarmabschnitt (9; 9a; 9b; 9'; 9a'; 9'') an einem der Kipphebel (4; 4'; 4a', 4b'; 5; 5'; 5a, 5b) vorgesehen ist, der sich in Richtung zu dem anderen Kipphebel erstreckt und daß die Kupplungseinrichtung (6; 6a, 6b) wenigstens teilweise an diesem Verbindungsarmabschnitt angeordnet ist und einen Kupplungsbolzen (19) enthält, der senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle (7) bewegbar ist, um zu bewirken, daß die Kipphebel wahlweise miteinander verbunden und voneinander getrennt werden.
3. Ventilbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kupplungsbolzen (19) hydraulisch mittels Öldruck betätigbar ist, der über einen Durchgang (26) in der Kipphebelwelle (7) sowie über einen Durchgang (25) in einem der Kipphebel (4, 4'; 4a', 4b'; 5; 5'; 5a, 5b) zugeführt wird.
4. Ventilbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kupplungsbolzen (19) durch den Öldruck betätigt wird, um die Kipphebel zu verbinden.
5. Ventilbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungseinrichtung (6; 6a, 6b) eine Feder (21) enthält, die den Kupplungsbolzen (19) in einer Richtung zur Trennung der Kipphebel drückt.
6. Ventilbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Kipphebel (5; 5'; 5a, 5b) eine Nockengleitfläche (8, 32, 32', 33, 34) hat, die in Eingriff mit einer Nocke ist, und daß der Kupplungsbolzen (19) konzentrisch zu der Nockengleitfläche in Richtung der Kipphebelwellenachse ausgerichtet ist.
7. Ventilbetätigungsvorrichtung nach einem der

Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsarmabschnitt (9, 9a; 9b; 9'; 9a'; 9'') zwischen der Kipphebelwelle (7) und dem Ventil (1; 1a, 1b; 1a, 1b, 1c) liegt.

8. Ventilbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebskipphebel (4; 4'; 4a', 4b') zwei proximale Abschnitte enthält, die schwenkbeweglich an der Kipphebelwelle (7) angebracht sind, wobei der freie Kipphebel (5; 5'; 5a, 5b) zwischen diesen an der Kipphebelwelle schwenkbar gelagert ist.

9. Ventilbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsarmabschnitt (9, 9a; 9b; 9'; 9a'; 9'') auf einer Seite der Kipphebelwelle (7) liegt, die an einem Abschnitt des Antriebskipphebels (4; 4'; 4a', 4b') entfernt liegt, der betriebsmäßig mit dem Ventil (1; 1a, 1b; 1a, 1b, 1c) verbunden ist.

10. Ventilbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebskipphebel (4, 4'; 4a', 4b') zwei proximale Abschnitte (4a, 4b; 4'a, 4'b) aufweist, die schwenkbeweglich zu der Kipphebelwelle (7) angebracht sind, wobei der freie Kipphebel (5a, 5b) schwenkbeweglich zwischen diesen auf der Kipphebelwelle (7) angebracht ist.

11. Ventilbetätigungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbindungsarmabschnitt (9, 9a; 9b; 9'; 9a'; 9'') eine gekrümmte Fläche parallel zu und übereinstimmend mit einem Radius der Kipphebelwelle (7) hat, daß eine Hubfläche auf dem anderen zugewandt liegenden Kipphebel vorgesehen ist und daß der Kupplungsbolzen (19) durch die Ebenen der beiden Flächen bewegbar ist.

12. Ventilbetätigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6 oder Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebskipphebel (4; 4'; 4a', 4b') zwei proximale Abschnitte enthält, die schwenkbeweglich an der Kipphebelwelle angebracht sind, daß zwei freie Kipphebel (5a, 5b) schwenkbeweglich auf der Kipphebelwelle (7) zwischen den proximalen Abschnitten des Antriebskipphebels (4a', 4b') angebracht sind, daß jeder freie Kipphebel in Eingriff mit einer unterschiedlichen Nocke an der Nockenwelle für unterschiedliche Betriebsarten ist, und daß gesonderte, wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtungen (6a, 6b) in jedem freien Kipphebel (5a, 5b) vorgesehen sind, um wahlweise den einen oder den anderen der beiden freien Kipphebel mit dem Antriebskipphebel zu verbinden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ventilbetätigungsvorrichtung in einer Brennkraftmaschine, welche einen Antriebskipphebel, der betriebsmäßig einem Einlaß- oder Auslaßventil zugeordnet ist, einen freien Kipphebel, der von dem Einlaß- und Auslaßventil lösbar oder abrückbar ist, wobei der Antriebskipphebel und der freie Kipphebel schwenkbar an einer Kipphebelwelle gelagert sind und wahlweise in zueinander unterschiedlichen Betriebsarten durch unterschiedliche Nocken an einer sich drehenden Nockenwelle betreibbar sind, und eine wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung hat, die zwischen dem Antriebskipphebel und dem freien Kipphebel angeordnet ist, um wahlweise den Antriebskipphebel und den freien Kipphebel miteinander zu verbinden.

und voneinander zu trennen.

Ventilbetätigungsverfahren der vorstehend beschriebenen Art sind bekannt, wie dies beispielsweise in den US-PSen 45 37 164; 45 37 165; 45 45 342; 45 35 732; 46 56 977; 46 12 884; 45 76 128; 45 87 936; 46 17 880; 46 12 887; 46 11 558 und 46 07 600 angegeben ist.

Bei vielen der vorstehend genannten Auslegungsformen hat eine wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung einen Kupplungsbolzen, der in einer Richtung parallel zur Achse der Kipphebelwelle bewegbar ist. Wenn die voneinander getrennten Kipphebel in unterschiedlichen Betriebsarten betrieben werden, so werden diese mit Hilfe des Kupplungsbolzens untereinander verbunden, wobei die Bewegung eines der Kipphebel, der dem anderen Kipphebel benachbart liegt, längs der Achse der Kipphebelwelle erfolgt, wodurch bewirkt wird, daß der andere Kipphebel sich mit diesem bewegt. Zu diesem Zeitpunkt wirkt ein Drehmoment auf den Kipphebel um eine Achse senkrecht zur Kipphebelwelle in einer Ebene ein, die die Achse der Kipphebelwelle und des Kupplungsbolzens enthält. Das so einwirkende Moment bewirkt, daß die Nockengleiteinrichtungen auf den Kipphebeln und den zugeordneten Nocken an örtlich begrenzten Bereichen gegeneinander anliegen, woraus ein örtlicher Verschleiß an den Nockengleiteinrichtungen resultiert.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung wird eine Ventilbetätigungsverfahren in einer Brennkraftmaschine angegeben, die ein Paar Kipphebel hat, die schwenkbeweglich an einer Kipphebelwelle angebracht sind und die gesondert durch verschiedene Nocken an einer Nockenwelle für unterschiedliche Betriebsarten eines Einlaß- und Auslaßventils betriebsmäßig mit einem der Kipphebel verbindbar sind, wobei jeder Kipphebel einen Abschnitt mit einer Oberfläche hat, die im wesentlichen parallel zu der Oberfläche des anderen Kipphebels ist und dieser gegenüberliegt, sowie eine Kupplungseinrichtung an diesen Abschnitten hat, um wahlweise die Kipphebel einschließlich eines Kupplungsbolzens zu verbinden, wobei der Kupplungsbolzen in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zu der Achse der Kipphebelwelle bewegbar ist.

Gemäß einer anderen Ausgestaltung nach der Erfindung wird eine Ventilbetätigungsverfahren in einer Brennkraftmaschine bereitgestellt, welche einen Antriebskippebel hat, der betriebsmäßig mit einem Einlaß- und einem Auslaßventil verbunden ist, einen freien Kipphebel hat, der dem Antriebskippebel benachbart liegt, wobei beide Kipphebel schwenkbeweglich an einer Kipphebelwelle angebracht sind und durch gesonderte Nocken auf einer sich drehenden Nockenwelle derart schwenkbar sind, daß sie bei unterschiedlichen Betriebsarten schwenkt werden, und eine Kupplungseinrichtung hat, um die Kipphebel wahlweise zur wahlweisen Betätigung des Ventils in unterschiedlichen Betriebsarten zu verbinden und voneinander zu trennen, wobei sich diese Vorrichtung dadurch auszeichnet, daß ein Verbindungsarmabschnitt auf einem der Kipphebel zu dem anderen Kipphebel verläuft, die Kupplungseinrichtung wenigstens teilweise in diesem Verbindungsarmabschnitt angeordnet ist und die Kupplungseinrichtung einen Kupplungsbolzen enthält, der senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle bewegbar ist, um ein selektives Verbinden und Lösen der Kipphebel zu bewirken.

Da bei den vorstehend angegebenen Auslegungsformen der Kupplungsbolzen in einer Richtung im wesent-

lichen senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle bewegt wird, um die Kipphebel wahlweise zu verbinden und voneinander zu trennen, wirkt kein Moment auf die Kipphebel ein, wenn sie verbunden sind und daher wird ein örtlicher Verschleiß an den Nocken und den zugeordneten Nockengleiteinrichtungen verhindert.

Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele nach der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Vertikalschnittansicht einer ersten bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die erste bevorzugte Ausführungsform im wesentlichen längs der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Fig. 2 ähnliche Draufsicht zur Verdeutlichung einer zweiten Ausführungsform nach der Erfindung,

Fig. 4 eine Vertikalschnittansicht einer dritten Ausführungsform nach der Erfindung,

Fig. 5 eine Draufsicht auf die dritte Ausführungsform nach der Erfindung im wesentlichen längs der Linie V-V in Fig. 4, und

Fig. 6 bis 15 jeweils Fig. 2, 3 und 5 ähnliche Draufsichten zur Verdeutlichung von vierten bis dreizehnten bevorzugten Ausführungsformen nach der Erfindung.

Nach den Fig. 1 und 2, die eine erste bevorzugte Ausführungsform nach der Erfindung zeigen, ist ein Einlaßventil 1 in einem Motorblock *E* angeordnet, das im Zusammenwirken mit einer Nocke 3 öffnen- und schließbar ist, die einteilig auf einer Nockenwelle 2 ausgebildet ist, die durch die Kurbelwelle der Brennkraftmaschine mit einem Übertragungsverhältnis von 1/2 der Drehzahl der Brennkraftmaschine drehangetrieben ist. Ein Antriebskippebel 4 und ein freier Kipphebel 5, die in Winkelrichtung beweglich an einer Kipphebelwelle 7 gelagert sind, verlaufen parallel zur Nockenwelle 2, und eine wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6 ist zwischen den Kipphebeln 4, 5 angeordnet.

Die Nockenwelle 2 ist oberhalb des Motorblocks *E* drehbar angeordnet. Die Nocke 3 ist einteilig an einer Nockenwelle 2 unter Ausrichtung zu dem Einlaßventil 1 ausgebildet.

Die Kipphebelwelle 7 ist unterhalb der Nockenwelle 2 festgelegt. Der freie Kipphebel 5, der schwenkbeweglich an der Kipphebelwelle 7 gelagert ist, hat an seiner oberen Fläche eine Nockenrutscheinrichtung bzw. Nockengleiteinrichtung 8, die in Gleitkontakt mit der Nocke 3 gehalten ist. Der Antriebskippebel 4 hat einen proximalen Abschnitt, der in zwei proximale Teile 4a, 4b unterteilt ist, die axial im Abstand zu der Kipphebelwelle 7 angeordnet und an der Kipphebelwelle 7 unter Zwischenlage des freien Kipphebels 5 schwenkbar gelagert sind.

Die proximalen Teile 4a, 4b des Antriebskippebels 4 sind miteinander durch einen Verbindungsabschnitt 9 mit einer im wesentlichen C-förmigen Gestalt verbunden, der die Nockengleiteinrichtung 8 des freien Kipphebels 5 umgibt. Das Einlaßventil 1 ist betriebsmäßig dem distalen Ende des Verbindungsabschnitts 9 zugeordnet. Das Einlaßventil 1 wird im Grundzustand in eine Schließrichtung, d.h. nach oben, mit Hilfe einer Ventiltfeder 11 gedrückt, die zwischen einem Flansch 10, der am oberen Ende des Einlaßventils 1 angebracht ist, und dem Motorblock *E* angeordnet ist. Eine Stößeleinstellschraube 12 ist mit dem oberen Ende des Einlaßventils 1 in Eingriff und sie kann zur Verstellung in entsprechender Weise in das distale Ende des Verbindungsabschnitts 9 eingeschraubt werden.

Der freie Kipphebel 5 wird im Grundzustand derart gedrückt, daß bewirkt wird, daß die Nockengleiteinrichtung 8 in Gleitkontakt gegen die Nocke 3 durch eine federnd nachgiebige Andrückeinrichtung 13 gehalten ist, die zwischen dem freien Kipphebel 5 und dem Motorblock E angeordnet ist. Die federnd nachgiebige Andrückeinrichtung 13 weist eine zylindrische und mit einem Boden versehene Hubeinrichtung 14 auf, deren geschlossenes Ende gegen die untere Fläche des freien Kipphebels 5 anliegend gehalten ist, und eine Hubfeder 15 ist zwischen der Hubeinrichtung 14 und dem Motorblock E angeordnet. Die Hubeinrichtung 14 ist gleitbeweglich in eine mit einem Boden versehene Öffnung 16 eingesetzt, die im Motorblock E gebildet wird.

Das distale Ende des freien Kipphebels 5 und der Antriebskipphebel 4 sind gleitbeweglich gegeneinander zur relativen Schwenkbewegung der Kipphebel 4, 5 um die Achse der Kipphebelwelle 7 gehalten. Insbesondere haben der freie Kipphebel 5 und der Antriebskipphebel 4 wechselweise vorgesehene Gleitflächen 17, 18 jeweils, die bogenförmig um die Achse der Kipphebelwelle 7 ausgebildet sind.

Die wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6 weist einen Kupplungsbolzen 19 auf, der den freien Kipphebel 5 und den Antriebskipphebel 4 miteinander verbinden kann. Ferner weist sie einen Anschlag 20 zur Begrenzung der Bewegung des Kupplungsbolzens 19 und eine Rückholfeder 21 auf, die im Grundzustand den Kupplungsbolzen 19 und den Anschlag 20 in eine solche Stellung drückt, daß die Kipphebel 4, 5 voneinander getrennt sind.

Der freie Kipphebel 5 hat eine erste Führungsöffnung 22, die darin ausgebildet ist und die sich an der Gleitfläche 17 in Richtung zu der Gleitfläche 18 des Antriebskipphebels 4 öffnet. Die erste Führungsöffnung 22 verläuft in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle 7. Die erste Führungsöffnung 22 hat einen stufenförmigen Absatz 23 darin, der dem offenen Ende derselben zugewandt ist. Der Kupplungsbolzen 19 ist gleitbeweglich in der ersten Führungsöffnung 22 aufgenommen, die eine hydraulische Druckkammer 24 zwischen dem geschlossenen Ende der ersten Führungsöffnung 22 und dem Kupplungsbolzen 19 begrenzt. Der freie Kipphebel 5 hat einen Öldurchgang 25, der in diesem ausgebildet ist und in Verbindung mit der hydraulischen Druckkammer 24 steht. Die Kipphebelwelle 7 hat einen Öldurchgang 26, der mit einer Öldruckversorgungsquelle (nicht gezeigt) verbunden ist. Die Öldurchgänge 25, 26 stehen über eine Verbindungsöffnung 27 immer in Verbindung miteinander, wobei die Verbindungsöffnung 27 in der Seitenwand des Kipphebels 7 ausgebildet ist und diese Verbindung wird unabhängig von der Winkelposition des freien Kipphebels 5 aufrechterhalten.

Der Antriebskipphebel 4 hat eine zweite Führungsöffnung 28, die in diesem ausgebildet ist und die sich an der Gleitfläche 18 in Richtung zu der ersten Führungsöffnung 22 öffnet. Die zweite Führungsöffnung 28 verläuft in einer Richtung senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle 7 und sie hat den gleichen Durchmesser wie die erste Führungsöffnung 22. Der Anschlag 20 in Form einer kreisförmigen Platte ist gleitbeweglich in die zweite Führungsöffnung 28 eingesetzt. Der Anschlag 20 hat einen koaxialen, durchmessergeringeren Schaft 29, der beweglich in eine Führungsöffnung 30 eingesetzt ist, die in dem Antriebskipphebel 4 ausgebildet ist und die sich durch das geschlossene Ende der zweiten Führungsöffnung 28 erstreckt.

Um den Schaft 29 ist eine Rückholfeder 21 zwischen dem Anschlag 20 und dem geschlossenen Ende der zweiten Führungsöffnung 28 angeordnet. Der Anschlag 20 wird im Grundzustand durch die Rückholfeder 21 in eine solche Richtung gedrückt, daß er gegen den Kupplungsbolzen 19 anliegt, um den Anschlag 20 und den Kupplungsbolzen 19 in Löserichtung der Kipphebel 4, 5 vorzubelasten.

Der Kupplungsbolzen 19 hat eine Länge, die derart gewählt ist, daß, wenn der Kupplungsbolzen 19 gegen den stufenförmigen Absatz 23 anliegt, die wechselweise aneinanderliegenden Flächen des Kupplungsbolzens 19 und des Anschlages 20 bündig zu den Gleitflächen 17, 18 angeordnet sind.

Nachstehend wird die Arbeitsweise dieser ersten bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung näher erläutert. Während des Niedriggeschwindigkeitsbetriebs der Brennkraftmaschine wird kein Öldruck der hydraulischen Druckkammer 24 zugeführt. Daher sind der Kupplungsbolzen 19 und der Anschlag 20 mit dem maximalen Hub, bezogen auf die hydraulische Druckkammer 24, unter der Vorbelastungskraft der Rückholfeder 21 voneinander entfernt. In dieser Position liegen die wechselweise aneinanderliegenden Flächen des Kupplungsbolzens 19 und des Anschlages 20 bündig zu den Gleitflächen 17, 18, wodurch ermöglicht wird, daß der freie Kipphebel 5 und der Antriebskipphebel 4 relativ zueinander in Winkelrichtung verschiebbar sind.

Wenn die wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6 auf diese Weise die Kipphebel 4, 5 voneinander trennt, wird der freie Kipphebel 5 in Winkelrichtung durch den Gleitkontakt mit der Nocke 3 in Abhängigkeit von der Drehung der Nockenwelle 2 bewegt, während der Antriebskipphebel 4 nicht in Winkelrichtung bewegt wird. Somit bleibt das Einlaßventil 1 geschlossen. Dieser Zustand entspricht einer Betriebsart, bei der die gewünschten Zylinder einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine während des Niedriggeschwindigkeitsbetriebs außer Betrieb genommen werden.

Wenn die Brennkraftmaschine im Hochgeschwindigkeitsbereich arbeitet, wird ein Öldruck der hydraulischen Druckkammer 24 zugeführt, um den Kupplungsbolzen 19 in die zweite Führungsöffnung 28 zu bewegen, während der Anschlag 20 entgegen der Federkraft der Rückholfeder 21 gedrückt wird. Diese Bewegung des Kupplungsbolzens 19 wird bewirkt, wenn der freie Kipphebel 5 in Gleiteingriff mit dem Grundkreisabschnitt der Nocke 3 ist und daher sind die ersten und zweiten Führungsöffnungen 22, 29 axial fluchtend zueinander angeordnet. Nunmehr werden der freie Kipphebel 5 und der Antriebskipphebel 4 durch den Kupplungsbolzen 19 miteinander verbunden.

Daher wird der Antriebskipphebel 4 mit dem freien Kipphebel 5 betätigt, so daß das Einlaßventil 1 entsprechend der zeitlichen Steuerung des Hubs nach Maßgabe des Nockenprofils der Nocke 3 geöffnet und geschlossen wird.

Wenn der freie Kipphebel 5 und der Antriebskipphebel auf diese Art und Weise miteinander verbunden sind, weist die Achse des Kupplungsbolzens 19 in senkrechter Richtung zur Achse der Kipphebelwelle 7 und sie ist auf dem Kipphebel 5 zentriert, wie dies aus Fig. 2 zu ersehen ist. Daher drückt kein Moment auf die Kipphebel 4, 5 um die Achse des Kupplungsbolzens 19 ein. Die Nocke 3 und die Nockengleiteinrichtung 8 können daher nicht miteinander an örtlich begrenzten Bereichen in Eingriff kommen, und daher wird ein örtlicher Verschleiß vermieden.

Fig. 3 zeigt eine zweite bevorzugte Ausbildungsform der Erfindung. Jene Teile, die mit Teilen der ersten bevorzugten Ausbildungsform übereinstimmen, sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die beiden proximalen Teile 4a, 4b des Antriebskipphelbs 4 sind mit einem Verbindungsabschnitt 9 mit einer im wesentlichen C-förmigen Gestalt verbunden, der die Nockengleiteinrichtung 8 des freien Kipphebels 5 umgibt und er ist betriebsmäßig seinem distalen Ende dem Einlaßventil 1 zugeordnet. Ferner sind sie mit dem anderen Verbindungsabschnitt 9a mit einer im wesentlichen C-förmigen Gestalt verbunden, der sich von dem Einlaßventil 1 entfernt erstreckt. Der freie Kipphebel 5 hat einen Vorsprung 31, der sich in Richtung zu dem distalen Ende des Verbindungsabschnitts 9a erstreckt. Der Vorsprung 31 und der Verbindungsabschnitt 9a sind in Gleitkontakt miteinander gehalten. Die wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6 mit dem Kupplungsbolzen 19 ist derart ausgelegt, daß dieser in einer Richtung senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle 7 bewegbar ist, und dieser ist zwischen dem Vorsprung 31 und dem Verbindungsabschnitt 9a angeordnet. Die zweite bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung ermöglicht dieselben Vorteile wie die erste Ausbildungsform.

Fig. 4 und 5 zeigen eine dritte bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung. Der freie Kipphebel 5 hat eine Nockengleiteinrichtung 32, die in Gleitkontakt mit einer Hochgeschwindigkeitsnocke 35 gehalten ist. Zwei Niedriggeschwindigkeitsnocken 36 sind einteilig auf der Nockenwelle 2 ausgebildet und eine ist auf jeder Seite der Hochgeschwindigkeitsnocke 35 angeordnet. Der Verbindungsabschnitt 9 des Kipphebels 4 hat zwei Nockengleiteinrichtungen 34, die in Gleitkontakt gegen die Niedriggeschwindigkeitsnocken 36 jeweils gehalten sind.

Während des Niedriggeschwindigkeitsbetriebs der Brennkraftmaschine wird die wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6 wirksam gehalten, um zu ermöglichen, daß das Einlaßventil 1 entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Niedriggeschwindigkeitsnocken 36 geöffnet und geschlossen werden können. Während des Hochgeschwindigkeitsbetriebs der Brennkraftmaschine sind der freie Kipphebel und der Antriebskipphelb 4 untereinander mit Hilfe der wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtung 6 verbunden, um zu bewirken, daß das Einlaßventil 1 entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Niedriggeschwindigkeitsnocken 36 geöffnet und geschlossen wird. Kein unerwünschtes Moment wirkt auf die Kipphebel 4,5 wie bei den vorangehenden bevorzugten Ausbildungsformen ein.

Fig. 6 zeigt eine vierte bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung. Der Antriebskipphelb 4, der betriebsmäßig dem Einlaßventil 1 zugeordnet ist, hat eine Nockengleiteinrichtung 34, die in Gleitkontakt gegen eine Niedriggeschwindigkeitsnocke gehalten ist. Ein freier Kipphebel 5' hat zwei unterteilte proximale Teile 5'a, 5'b, zwischen denen der Antriebskipphelb 4 ange-

ordnet ist und er hat ebenfalls zwei Nockengleiteinrichtungen 32, die in Gleitkontakt gegen die zugeordneten Hochgeschwindigkeitsnocken gehalten sind. Der freie Kipphebel 5' hat auch einen Verbindungsabschnitt 9, der die proximalen Teile 5'a, 5'b, die von dem Einlaßventil 1 entfernt liegen, miteinander verbindet. Die wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6 ist zwischen dem Verbindungsabschnitt 9 und einem Vorsprung 31 angeordnet, der von dem Antriebskipphelb 4 vorsteht und in Gleitkontakt mit dem Verbindungsabschnitt 9 ist.

Die vierte bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung arbeitet auf die gleiche Weise und hat dieselben Vorteile wie die dritte Ausbildungsform.

Fig. 7 zeigt eine fünfte bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung. Ein Antriebskipphelb 4' ist betriebsmäßig einem Paar von Einlaßventilen 1a, 1b zugeordnet und er hat zwei proximale Teile 4'a, 4'b zwischen den ersten und zweiten freien Kipphebeln 5a, 5b, die einander benachbart sind und die schwenkbeweglich am Kipphebel 7 gelagert sind. Der erste freie Kipphebel 5a hat eine Nockengleiteinrichtung 32, die in Gleitkontakt mit einer Hochgeschwindigkeitsnocke (nicht gezeigt) gehalten ist, und der zweite freie Kipphebel 5b hat eine Nockengleiteinrichtung 33, die in Gleitkontakt mit einer Nocke für die mittlere Geschwindigkeit (nicht gezeigt) gehalten ist. Die beiden proximalen Teile 5a, 5b sind durch einen Verbindungsabschnitt 9b miteinander verbunden, der ein Paar von Nockengleiteinrichtungen 34 hat, die in Gleitkontakt gegen die entsprechenden Niedriggeschwindigkeitsnocken (nicht gezeigt) gehalten sind. Eine erste wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6a ist zwischen dem ersten freien Kipphebel 5a und dem Verbindungsabschnitt 9b angeordnet, und eine zweite wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6b ist zwischen dem zweiten freien Kipphebel 5b und dem Verbindungsabschnitt 9b angeordnet. Die jeweiligen ersten und zweiten Kupplungseinrichtungen 6a, 6b stimmen hinsichtlich ihrer Auslegung mit jener nach der wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtung 6 überein. Die ersten und zweiten Kupplungseinrichtungen 6a, 6b sind voneinander unabhängig betreibbar.

Bei der fünften bevorzugten Ausbildungsform sind während des Niedriggeschwindigkeitsbetriebs der Brennkraftmaschine die wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtungen 6a, 6b in der den Kipphebel trennenden Stellung, so daß die Einlaßventile 1a, 1b durch die Niedriggeschwindigkeitsnocken geöffnet und geschlossen werden. Während des Arbeitens der Brennkraftmaschine im mittleren Drehzahlbereich ist die zweite, wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6b in der den Kipphebel verbindenden Stellung und die erste wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6a ist in der den Kipphebel trennenden Stellung. Daher sind der zweite freie Kipphebel 5b und der Antriebskipphelb 4' miteinander verbunden, um zu bewirken, daß die Einlaßventile 1a, 1b entsprechend der Nocke für die mittlere Geschwindigkeit geöffnet und geschlossen werden. Während des Arbeitens der Brennkraftmaschine im Hochgeschwindigkeitsbereich sind die wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtungen 6a, 6b in ihrer den Kipphebel verbindenden Stellung, um die Kipphebel 4', 5a, 5b miteinander zu verbinden, so daß die Einlaßventile 1a, 1b durch die Hochgeschwindigkeitsnocke geöffnet und geschlossen werden. Die zweite, wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6b kann in der den Kipphebel trennenden Position während des Hochgeschwindigkeitsbetriebs der Brennkraftmaschine sein.

Gemäß einer sechsten bevorzugten Ausbildungsform,

die in Fig. 8 dargestellt ist, ist entsprechend einer Modifikation der fünften bevorzugten Ausbildungsform die Auslegung derart getroffen, daß drei Einlaßventile 1a, 1b, 1c betriebsmäßig dem Antriebskipphel 4' zugeordnet sind.

Fig. 7 zeigt eine siebte bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung. Der zweite freie Kipphebel 5b hat eine Nockengleiteinrichtung 34, die gleitbeweglich gegen eine Niedriggeschwindigkeitsnocke gehalten ist und es sind keine Nockengleiteinrichtungen 34 auf dem Antriebskipphel 4' vorhanden. Wenn gemäß der siebten bevorzugten Ausbildungsform nach der Erfindung die wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtungen 6a, 6b in der den Kipphebel trennenden Position sind, bleiben die Einlaßventile 1a, 1b geschlossen oder sie sind in Ruhestellung gehalten. Wenn die zweite, wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6b in der den Kipphebel verbindenden Position ist, werden die Einlaßventile 1a, 1b durch die Niedriggeschwindigkeitsnocke geöffnet und geschlossen. Wenn die erste, wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6a in der den Kipphebel verbindenden Position ist, werden die Einlaßventile 1a, 1b durch die Hochgeschwindigkeitsnocke geöffnet und geschlossen.

Bei den vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausbildungsformen hat eines der Teile, bestehend aus Antriebskipphel und freiem Kipphebel einen proximalen Abschnitt, der in zwei proximale Teile unterteilt ist, der axial im Abstand der Kipphebelwelle bezüglich des anderen Kipphebels angeordnet sind, und der zwischen den beiden proximalen Teilen angeordnet ist. Auch ist ein Verbindungsabschnitt vorhanden, der die beiden proximalen Teile mit einer im wesentlichen C-förmigen Gestalt verbindet. Eine wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung ist zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem anderen Kipphebel angeordnet und sie hat einen Kupplungsbolzen, der in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle bewegbar ist. Wenn die Kipphebel durch den Kupplungsbolzen miteinander verbunden sind, wirkt kein Moment auf die Kipphebel ein. Daher wird verhindert, daß die Nocken und die Nockengleiteinrichtungen in Gleitkontakt miteinander an örtlich begrenzten Bereichen sind und daher läßt sich ein örtlicher Verschleiß vermeiden.

Die achten bis dreizehnten bevorzugten Ausbildungsformen nach der Erfindung sind in den Fig. 10 bis 15 gezeigt und sie unterscheiden sich von den vorangehend erläuterten bevorzugten Ausbildungsformen im wesentlichen nur durch eine Grundtatsache, die darin zu sehen ist, daß kein Kipphebel mit zwei Abschnitten vorhanden ist, die an der Kipphebelwelle gelagert sind und unter Bildung eines C-förmigen Bauteils miteinander verbunden sind. Alle anderen Einzelheiten dieser bevorzugten Ausbildungsformen stimmen im wesentlichen mit jenen der vorausgehend erläuterten überein oder sind ähnlich zu diesen ausgelegt.

Fig. 10 zeigt eine achte bevorzugte Ausbildungsform, bei der ein Antriebskipphel 4' eine Nockengleiteinrichtung 34 hat, die gegen eine Niedriggeschwindigkeitsnocke (nicht gezeigt) gehalten ist, und ein freier Kipphebel 5 hat eine Nockengleiteinrichtung 8, die gegen eine Hochgeschwindigkeitsnocke (nicht gezeigt) gehalten ist. Der Antriebskipphel 4' hat einen einteilig ausgelegten Verbindungsarm 9', der in Richtung auf den freien Kipphebel 5 gebogen ist und parallel zur Kipphebelwelle 7 verläuft. Das Einlaßventil 1 ist betriebsmäßig dem distalen Ende des Verbindungsarms 9' zugeordnet.

Das distale Ende des freien Kipphebels 5 und des Verbindungsarms 9 des Antriebskipphhebels sind gleitbeweglich gegeneinander gelagert, um eine relative Schwenkbewegung zueinander auszuführen und sie können wahlweise durch die Kupplungseinrichtung 6 miteinander verbunden werden, welche auf dieselbe Art und Weise wie bei den voranstehend erläuterten Kupplungseinrichtungen arbeitet. Wenn die Brennkraftmaschine mit niedriger Geschwindigkeit bzw. Drehzahl arbeitet, ist die Kupplungseinrichtung 6 nicht betätigt und daher können sich der Antriebskipphel 4' und der freie Kipphebel 5 frei relativ zueinander verschwenken, wobei das Ventil 1 durch die Niedriggeschwindigkeitsnocke (nicht gezeigt) betätigt wird, die in Eingriff mit der Nockengleiteinrichtung 34 des Antriebskipphhebels 4' ist. Wenn die Brennkraftmaschine mit hoher Drehzahl arbeitet, wird die Kupplungseinrichtung 6 betätigt, um die beiden Kipphebel zu verbinden, und daher wird das Ventil 1 durch die Hochgeschwindigkeitsnocke betätigt, die in Eingriff mit der Nockengleiteinrichtung 8 auf dem freien Kipphebel 5 ist.

Wenn der freie Kipphebel 5 und der Antriebskipphel 4' auf diese Art und Weise miteinander verbunden sind, verläuft die Achse des Kupplungsbolzens 82 senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle 6 konzentrisch zu dem Kipphebel 5, wie dies aus Fig. 10 zu sehen ist. Daher wirkt kein Moment auf die Kipphebel 4' und 5 um die Achse des Kupplungsbolzens 22 ein. Daher wird verhindert, daß die Niedriggeschwindigkeitsnocke und die Nockengleiteinrichtung 34 und die Hochgeschwindigkeitsnocke und die Nockengleiteinrichtung 8 in Eingriff miteinander an örtlich begrenzten Bereichen sind und somit wird ein lokaler Verschleiß vermieden.

Fig. 11 zeigt eine neunte bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung. Der Antriebskipphel 4' hat einen einteiligen Verbindungsarm 9a' mit einer im wesentlichen L-förmigen Gestalt, der sich in Richtung zu dem freien Kipphebel 5 von dem Verbindungsarm 9' entfernt erstreckt. Der freie Kipphebel 5 hat einen Vorsprung 31, der derart verläuft, daß er in Gleitkontakt mit dem Verbindungsarm 9a' ist. Die wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6 hat den Kupplungsbolzen 19, der in einer Richtung senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle 7 bewegbar ist und dieser ist zwischen dem Vorsprung 31 und dem Verbindungsarm 9a' angeordnet.

Fig. 12 zeigt eine zehnte bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung. Ein erster freier Kipphebel 5a hat eine Nockengleiteinrichtung 32, die in Gleitkontakt mit einer Hochgeschwindigkeitsnocke (nicht gezeigt) gehalten ist, und ein zweiter freier Kipphebel 5b hat eine Nockengleiteinrichtung 33, die in Gleitkontakt mit einer Nocke für die mittlere Geschwindigkeit (nicht gezeigt) gehalten ist. Die ersten und zweiten freien Kipphebel 5a, 5b sind einander benachbart schwenkbeweglich an der Kipphebelwelle 7 gelagert. Ein Paar von Antriebskipphhebeln 4a', 4b', die betriebsmäßig einem Paar Einlaßventilen 1 zugeordnet ist und jeweils entsprechende Nockengleiteinrichtungen 34 haben, sind in Gleitkontakt mit Niedriggeschwindigkeitsnocken (nicht gezeigt) gehalten und sie sind schwenkbeweglich an der Kipphebelwelle 7 auf der jeweiligen Seite des ersten und zweiten freien Kipphebels 5a, 5b gelagert. Zwischen den Verbindungsarmen 9' der Antriebshebel 4a', 4b' und den freien Kipphebeln 5a, 5b sind wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtungen 6 angeordnet, die jeweils einen Kupplungsbolzen 19 haben, der in einer Richtung senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle 7 beweglich ist.

Die zwölfte bevorzugte Ausbildungsform, die in Fig. 14 gezeigt ist, ist äußerst ähnlich der elften bevorzugten Ausbildungsform nach Fig. 13, abgesehen davon, daß die entsprechenden Lagen der Antriebskipphebel 4a', 4b' und der freien Kipphebel 5a, 5b umgekehrt gewählt sind. Gemäß diesen bevorzugten Ausbildungsformen sind im Niedriggeschwindigkeitsbetrieb der Brennkraftmaschine die wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtungen 6 in der den Kipphebel trennenden Position, so daß die Einlaßventile 1 entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Niedriggeschwindigkeitsnocken geöffnet und geschlossen werden. Während des Arbeitens der Brennkraftmaschine im mittleren Drehzahlbereich verbindet einer der wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtungen 6 einen der Antriebskipphebel 5a' und den zweiten freien Kipphebel 5b, während der andere Antriebskipphebel 4b' und der erste freie Kipphebel 5a voneinander getrennt sind. Daher wird ein erstes der Einlaßventile 1 entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Nocke für die mittlere Geschwindigkeit geöffnet und geschlossen. Das andere Einlaßventil 1 wird entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Niedriggeschwindigkeitsnocke geöffnet und geschlossen. Während des Arbeitens der Brennkraftmaschine bei hoher Geschwindigkeit oder hoher Drehzahl, sind zusätzlich der erste freie Kipphebel 5a und der Antriebskipphebel 4b' miteinander durch die wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung 6 verbunden, so daß eines der Einlaßventile 1 entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Nocke für die mittlere Drehzahl geöffnet und geschlossen wird, während das andere Einlaßventil 1 entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Hochgeschwindigkeitsnocke geöffnet und geschlossen wird. Wie bei den vorangehenden Ausbildungsformen wirkt kein Moment auf die Kipphebel 4a', 4b', 5a, 5b ein, wenn sie durch die wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtungen 6 miteinander verbunden sind.

Fig. 15 zeigt eine dreizehnte bevorzugte Ausbildungsform nach der Erfindung. Ein freier Kipphebel 5', der schwenkbeweglich an der Kipphebelwelle 7 gelagert ist, hat eine Nockengleiteinrichtung 32', die gleitbeweglich gegen eine Hochgeschwindigkeitsnocke (nicht gezeigt) gehalten ist. Die Antriebskipphebel 4' sind betriebsmäßig den Einlaßventilen 1 zugeordnet und sie haben jeweilige Nockengleiteinrichtungen 34, die in Gleitkontakt gegen die zugeordneten Niedriggeschwindigkeitsnocken (nicht gezeigt) gehalten sind und diese sind schwenkbeweglich an der Kipphebelwelle 7 gelagert, wobei auf jeder Seite des freien Kipphebels 5' jeweils einer gelagert ist. Zwischen dem freien Kipphebel 5' und den Verbindungsarmen 9'' des Antriebskipphebels 4' sind zwei wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtungen 6 angeordnet, die jeweils Kupplungsbolzen 19 haben, die in einer Richtung senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle 7 bewegbar sind. Wenn gemäß dieser dreizehnten bevorzugten Ausbildungsform eine der wahlweise betätigbaren Kupplungseinrichtungen 6 derart betätigt wird, daß der freie Kipphebel 5' und einer der Antriebskipphebel 4' verbunden sind, wird eines der Einlaßventile 1 entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Hochgeschwindigkeitsnocke geöffnet und geschlossen. Wenn beide wahlweise betätigbaren Kupplungseinrich-

tungen 6 in der den Kipphebel verbindenden Position sind, werden beide Einlaßventile entsprechend der zeitlichen Steuerung und dem Hub nach Maßgabe des Nockenprofils der Hochgeschwindigkeitsnocke geöffnet und geschlossen.

Bei jeder der Ausbildungsformen nach den Fig. 13, 14 und 15 kann nur einer der Antriebskipphebel 4' in Gleitkontakt mit der Niedriggeschwindigkeitsnocke gehalten werden und der andere Antriebskipphebel 4' kann außer Gleitkontakt mit der Niedriggeschwindigkeitsnocke sein. Bei dieser alternativen Ausbildungsform bleibt das Einlaßventil, das dem anderen Antriebskipphebel zugeordnet ist, geschlossen, wenn die zugeordnete wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung in der den Kipphebel trennenden Position ist.

Obleich die vorliegende Erfindung im Zusammenhang mit der Betätigung eines Einlaßventiles oder von Einlaßventilen beschrieben worden ist, läßt sich die Erfindung natürlich auch auf eine Ventilbetätigungsvorrichtung für ein Auslaßventil oder für Auslaßventile verwenden.

Wie vorangehend unter Bezugnahme auf die Fig. 10 bis 15 erläutert worden ist, hat gemäß diesen Ausbildungsformen einer von dem Antriebskipphebel und dem freien Kipphebel einen Verbindungsarm, der sich zu dem anderen Kipphebel erstreckt, und eine wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung ist zwischen dem Verbindungsarm und dem anderen Kipphebel angeordnet und diese hat einen Kupplungsbolzen, der in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle bewegbar ist. Wenn die Kipphebel durch den Kupplungsbolzen miteinander verbunden sind, wirkt kein Moment auf die Kipphebel ein. Daher wird verhindert, daß die Nocken und die Nockengleiteinrichtungen in Gleitkontakt miteinander an örtlich begrenzten Bereichen sind und daher wird ein örtlicher Verschleiß vermieden.

Wie sich aus der voranstehenden Beschreibung ergibt, sind keine speziellen Merkmale der vorangehenden Ausbildungsformen oder irgendeiner der angegebenen Ansprüche derart geschildert, daß sie als wesentlich für die Verwirklichung der Erfindung betrachtet werden müssen. Daher können ein oder mehrere Merkmale oder Kombinationen hiervon mitumfaßt werden und sie können zusätzlich zu den Ansprüchen mitaufgeführt oder von diesen gestrichen werden, wenn eine Anspruchsänderung während der Weiterverfolgung der Anmeldung oder bei der Einreichung oder der Weiterverfolgung einer hierauf basierenden Trennanmeldung vorgenommen wird. Ferner können alle Merkmale der Beschreibung oder der Ansprüche in der beschriebenen Form so geändert, erweitert oder in einer anderen Weise modifiziert werden, wobei hierbei das Fachwissen des zuständigen Fachmannes berücksichtigt werden kann, um beispielsweise auch implicit oder explizit äquivalente oder Verallgemeinerungen dieser Merkmale mitzumfassen.

Zusammenfassend gibt die Erfindung eine Ventilbetätigungsvorrichtung für eine Brennkraftmaschine an, die einen Antriebskipphebel hat, der betriebsmäßig einem Einlaß- oder Auslaßventil zugeordnet ist und der einen freien Kipphebel hat, der von dem Einlaß- oder Auslaßventil lösbar ist. Der Antriebskipphebel und der freie Kipphebel sind einander benachbart angeordnet und sie sind auf wechselseitig unterschiedlichen Betriebsarten gemäß der Drehung der Nockenwelle betreibbar. Gemäß einer bevorzugten Ausbildungsform hat entweder der Antriebskipphebel oder der freie Kipphebel zwei

Arme, die miteinander mit einem Arm auf jeder Seite des anderen Kipphebels verbunden sind, um eine ausgeglichene Belastung zu erzielen. Eine wahlweise betätigbare Kupplungseinrichtung ist zwischen dem Antriebskipphebel und dem freien Kipphebel angeordnet, um wahlweise diese miteinander zu verbinden oder voneinander zu trennen, wozu ein Kupplungsbolzen vorgesehen ist, der in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Achse der Kipphebelwelle bewegbar ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3800347

Nummer: 38 00 347
 Int. Cl. 4: F 01 L 1/18
 Anmeldetag: 8. Januar 1988
 Offenlegungstag: 29. September 1988

1/6

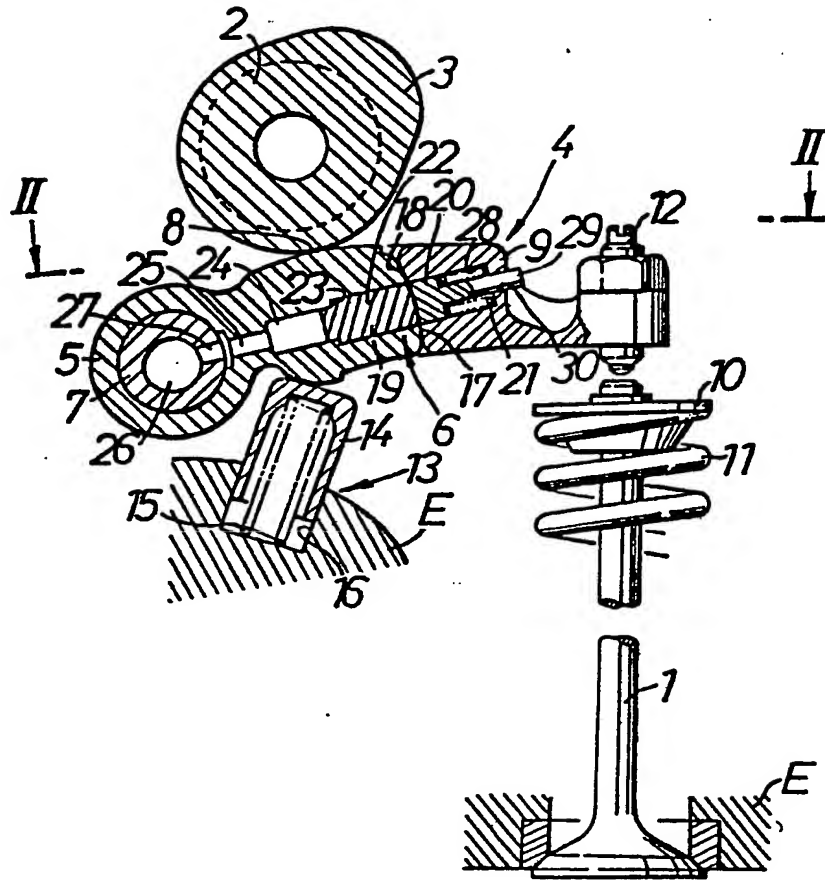


Fig. 1.

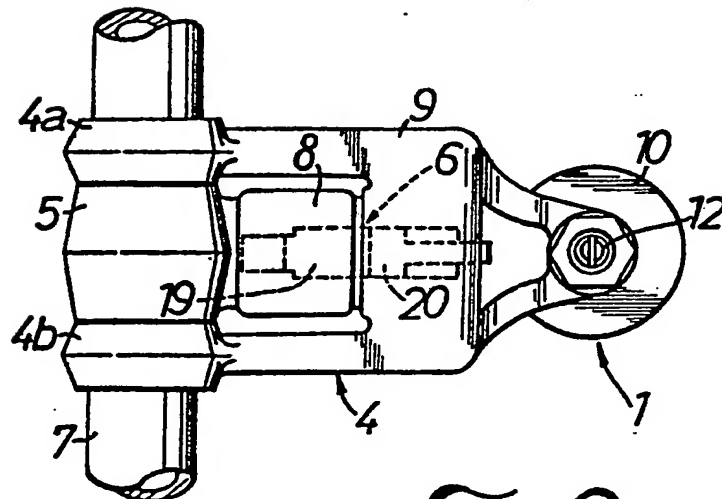


Fig. 2.

3800347

FIG. 3.

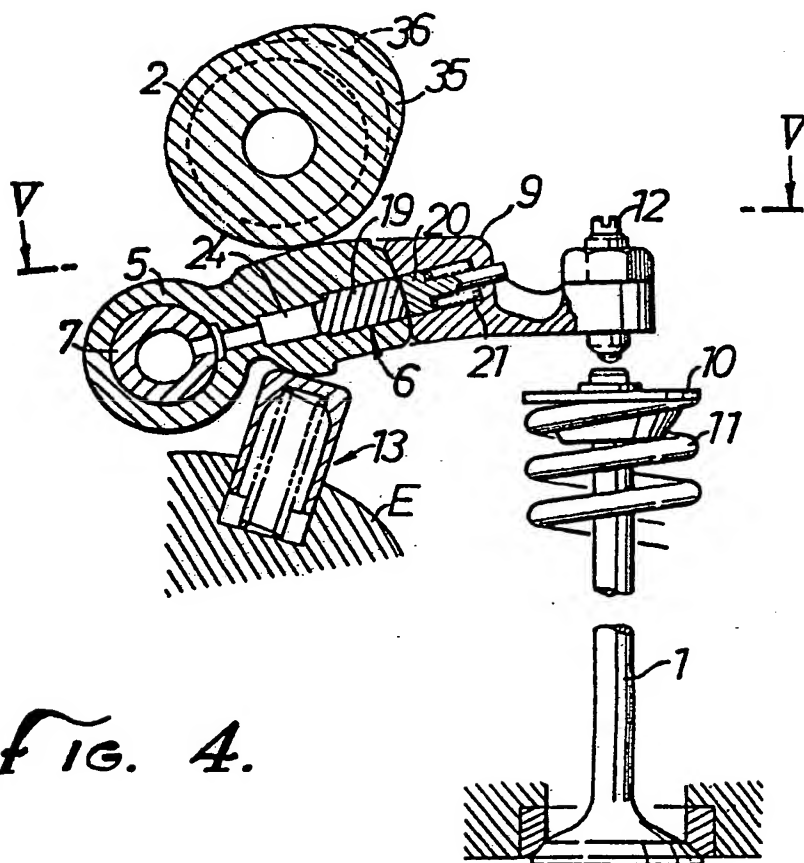
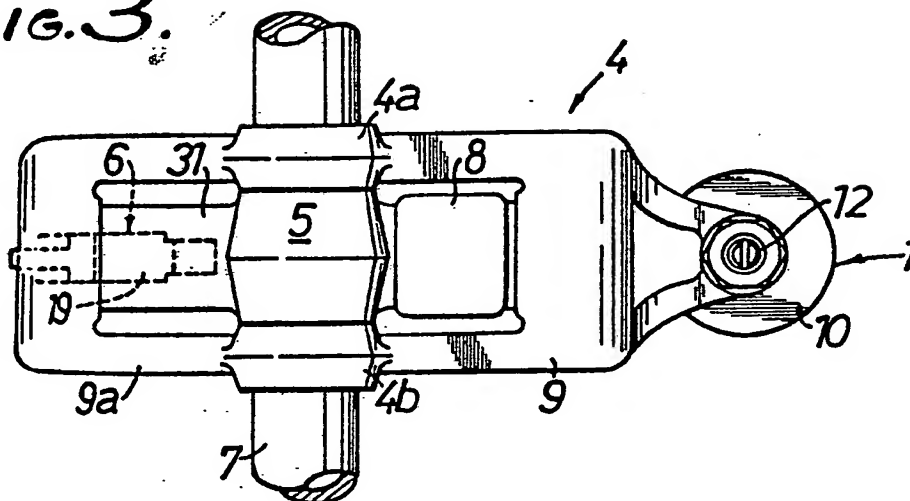


FIG. 4.

18.03.88

3800347

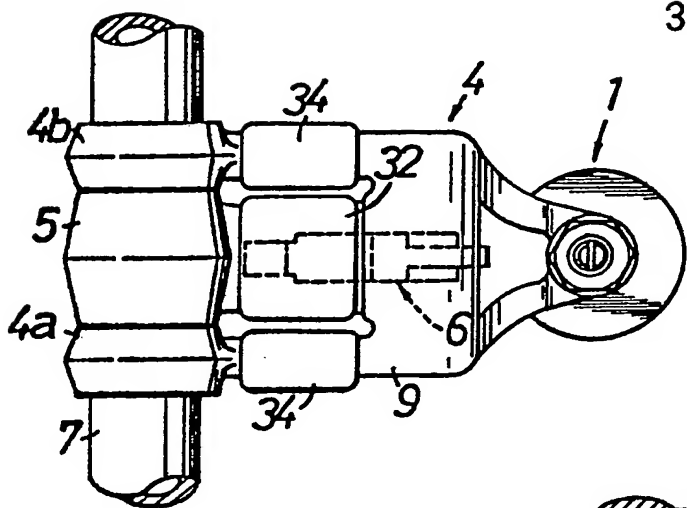


Fig. 5.

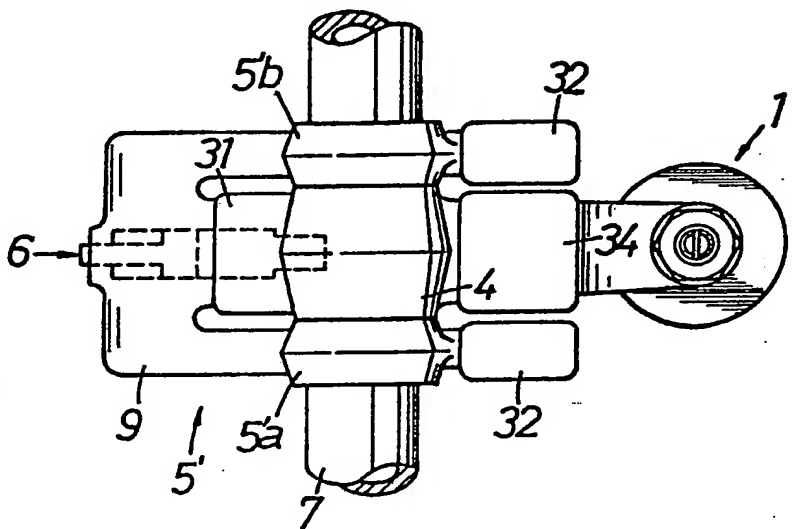


Fig. 6.

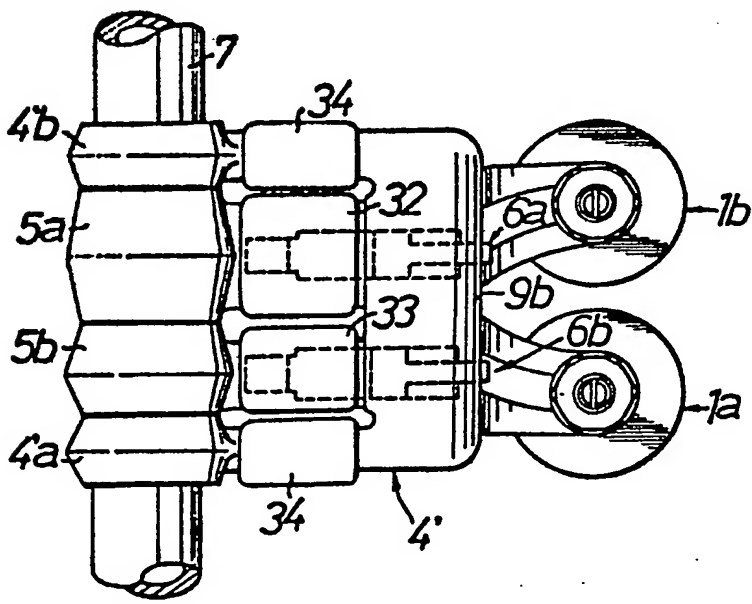


Fig. 7.

FIG. 8.

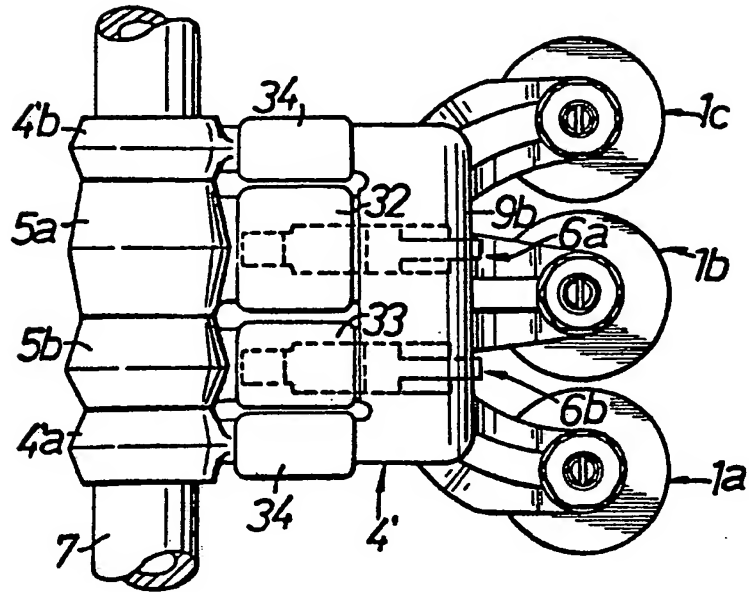


FIG. 9.

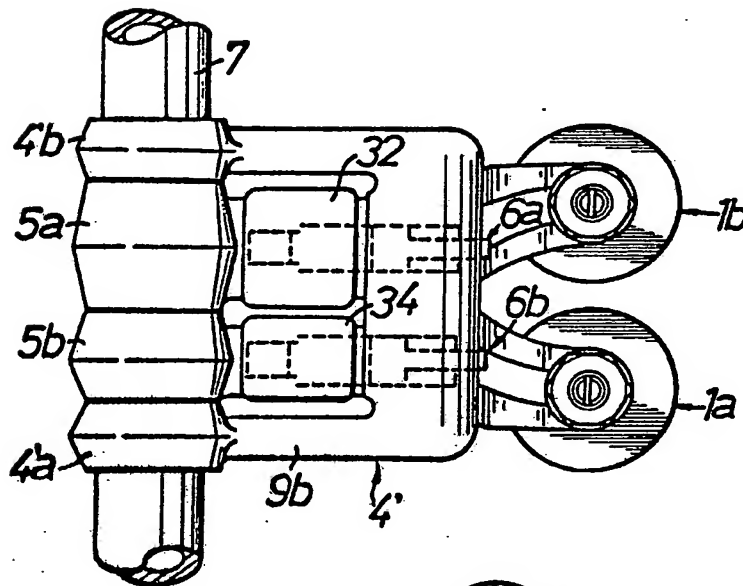
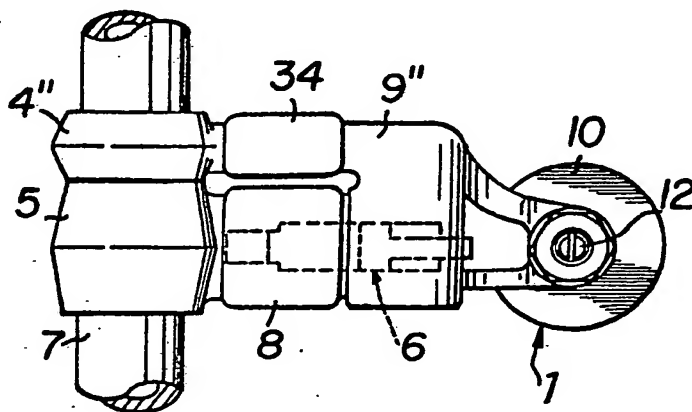


FIG. 10.

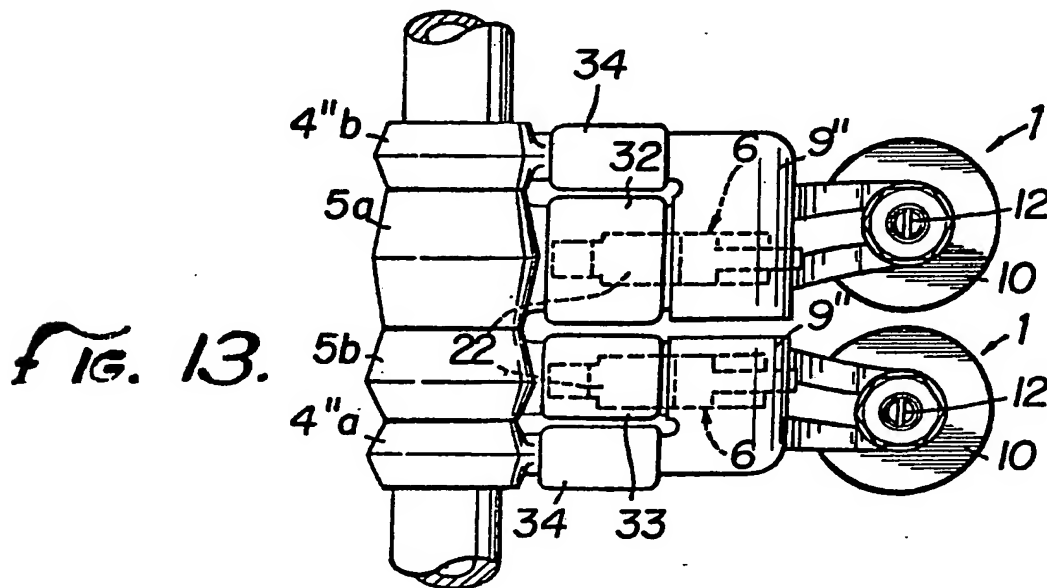
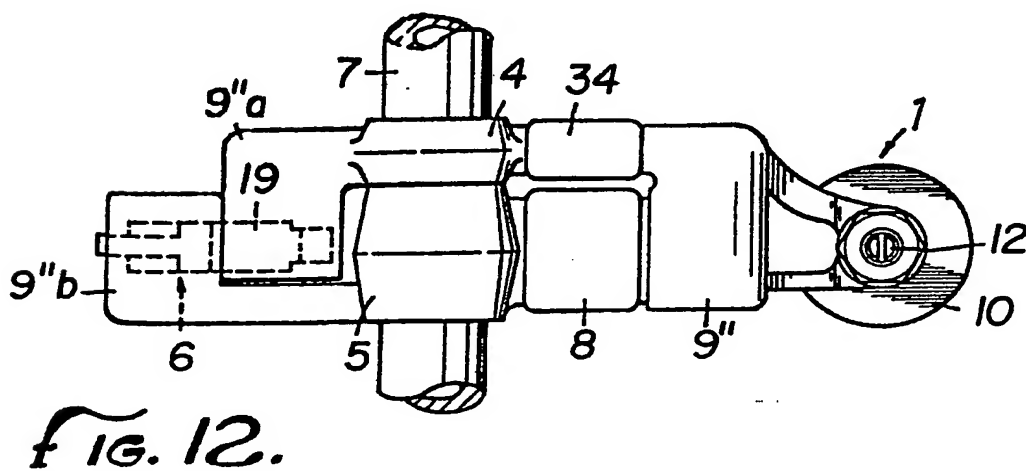
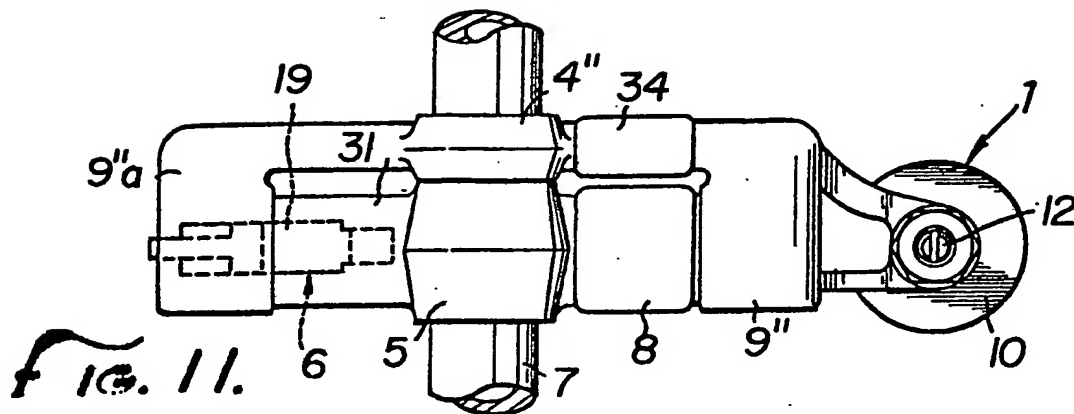


18.03.88

29

5/6

3800347



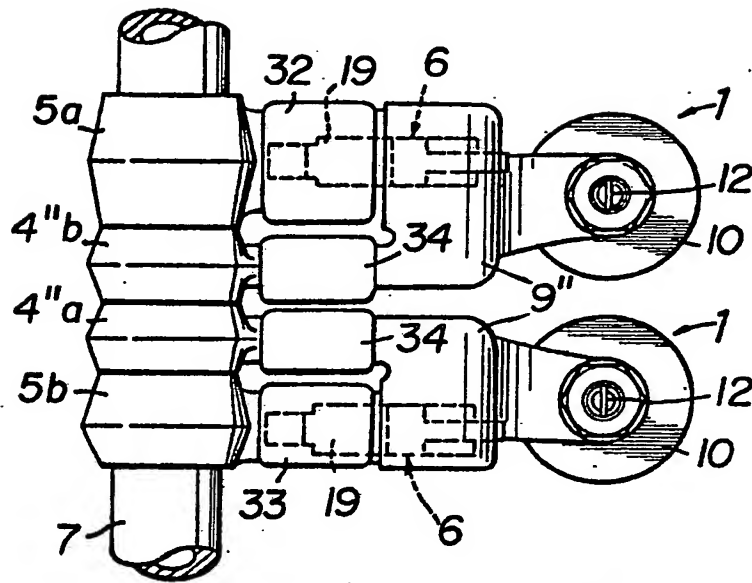


FIG. 14.

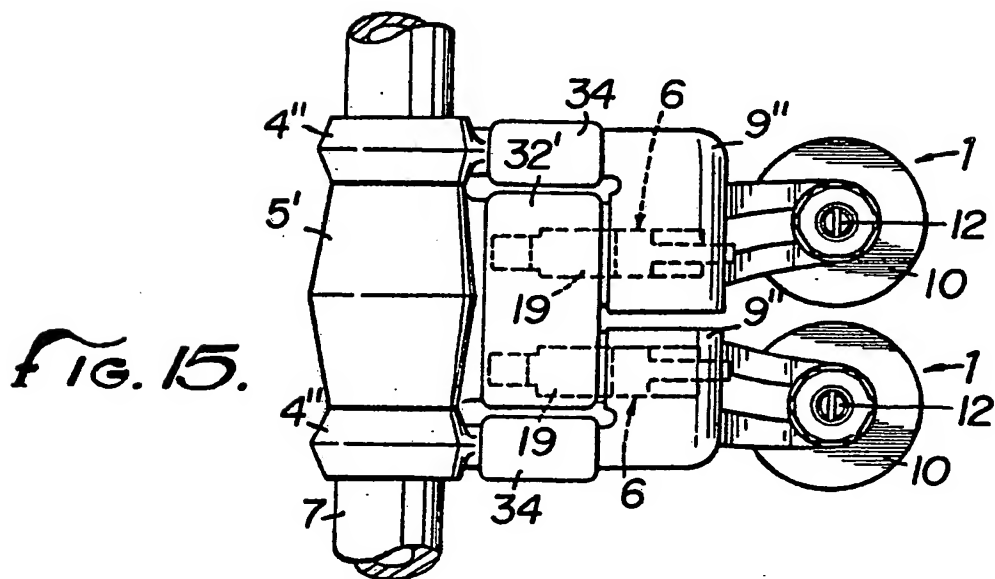


FIG. 15.